

Las poblaciones de vid silvestre de la Península Ibérica y el origen de las variedades actuales

Encarnación Carreño Sánchez

El cultivo de la vid es uno de los más importantes a nivel mundial, ya se trate de variedades de vinificación, uva de mesa o pasa, constituyéndose como una fuente importante de ingresos en ciertas zonas, especialmente Europa, considerada la cuna de la viticultura tal y como la conocemos hoy en día, alejada técnicamente de los primeros restos arqueológicos relacionados con el vino.

En la literatura (Davis, 1965; Webb, D. A., 1968; Vassilczenko, 1970; Meikle, 1977; Pignatti, 1982) se suele diferenciar entre la vid silvestre y la vid cultivada de acuerdo a ciertas características morfológicas, resumidas en la tabla 1, si bien estos caracteres no se pueden tomar como absolutos, ya que existen numerosas transiciones entre valores extremos de ambos grupos (Levadoux, 1956). La sexualidad de la flor es un carácter decisivo en la identificación en campo de pies de vid como silvestres o cultivados, debido al tipo de control genético del sexo, existiendo tres alelos en un locus que determinarían la presencia de flores masculinas (M), hermafroditas (H) o femeninas (f), siendo el orden de dominancia $M > H > f$ (Negi & Olmo, citados por Jackson, 1994).

La adscripción de una semilla actual o de un yacimiento arqueológico a la categoría silvestre o cultivada se hace teniendo en cuenta su morfología. Se suele utilizar como criterio discriminante el valor de la razón anchura/longitud, empleado por Stummer (citado por Ocete *et al.*, 1999). Según dicho

	<i>Vitis vinifera</i>	<i>Vitis sylvestris</i>
Morfología hoja	Variable	Dimorfismo acusado; lobuladas las masculinas, enteras o casi las femeninas
Seno peciolar	Variable	Abierto
Sexualidad de la flor	Hermafrodita o bien femenina	Proporción variable de pies masculinos, hermafroditas y femeninos, los primeros predominantes (hasta 80%)
Periodo de floración	Concentrado, salvo en algunos casos	Prolongado
Tamaño del racimo	Grande	Pequeño
Color de la baya	Amarillas, verdes, rojizas, azuladas, negras	Negro-azuladas, muy ocasionalmente blancas
Tamaño de la baya	Grande (hasta 4 cm)	Pequeñas (1,1 cm las de mayor tamaño)
Forma de la baya	Redondeadas, ovoides, oblongas, etc.	Redondeadas
Sabor de la baya	Dulces	Agrias
Nº de semillas por baya	1-4 (6)	0-2 (4)
Forma de la semilla	Alargadas	Redondeadas
Longitud del pico	Corto o largo	Corto
Prominencia de la chálaza	Poco marcada	Bien marcada
Forma	Ovalado	Redondeado
Surcos ventrales	Convergentes y curvados	Divergentes o paralelos

Tabla 1 Caracteres diferenciadores en vid cultivada y silvestre.

autor, el valor del índice oscila entre 0,54 y 0,82 para la vid silvestre (valor medio 0,64) y 0,44 a 0,74 en la vid cultivada (valor medio 0,54).

En la actualidad, el área de distribución potencial de la vid silvestre se extiende desde la Europa meridional y central, norte de África, Oriente Medio y otras regiones asiáticas situadas entre el Mar Negro y el macizo del Hindu Kush (Fig. 1).

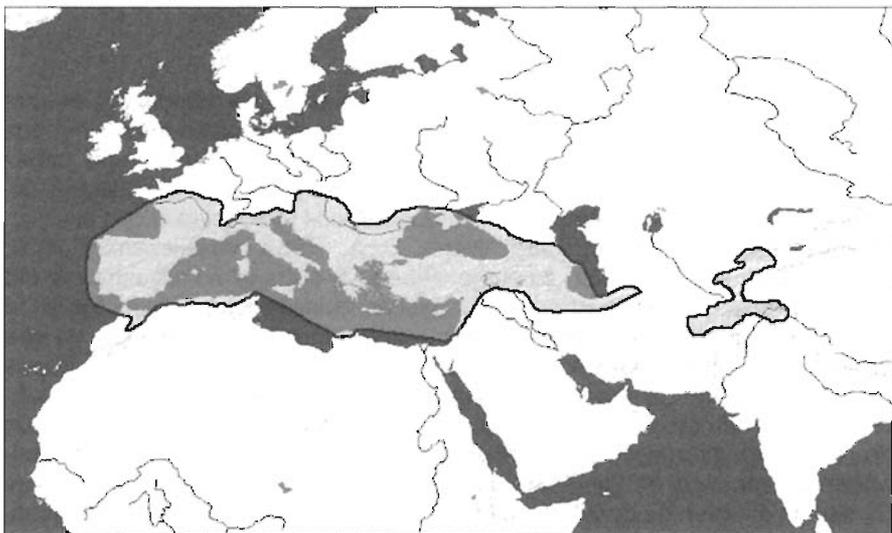


Figura 1 Mapa de distribución de la vid silvestre (Levadoux, 1956; NegruL. 1946).

Su hábitat se restringe a bosques de galería o de ribera, desarrollados en torno a corrientes de agua, que constituyen unas formaciones vegetales azonales, situadas entre los cauces y la vegetación climácica propia de cada zona, así como zonas coluviales muy húmedas o parajes arenosos con capa freática muy somera.

Su hábitat se ha reducido debido a diversos factores, tales como la influencia humana (manejo de riberas), fenómenos de competencia con otras lianas, así como la introducción de la *phylloxera* (*Phylloxera vastatrix* Fitch o *Dactylosphaera vitifolii* Shimer) en Europa a mediados del siglo XIX a la que es sensible, aunque en menor grado que la vid cultivada (Ocete, 1994a).

En España, se han individualizado diversas poblaciones de vid identificada, en primer lugar, como vid silvestre (Martínez de Toda, 1990, 1999; Ocete *et al.*, 1994a, 1994b, 1996, 1997a, 1997b, 1999; Carreño *et al.*, sin publicar) si bien en algunos casos corresponden a ejemplares subespontáneos, escapados de cultivo (Fig. 2).

Dependiendo de la bibliografía consultada, se puede hablar de la existencia de unas 15.000 variedades (Alleweldt, 1989), aunque una estimación más realista reduciría esa cifra a unos 8000, debido a la existencia de numerosos casos de homonimia y sinonimia. La colección nacional de referencia establecida en la finca El Encín (Instituto Madrileño de Investigación Agraria) alberga unas 700 variedades españolas, reduciéndose el número a poco más de 300 teniendo en cuenta el fenómeno comentado anteriormente (Cabello, F., comunicación personal).

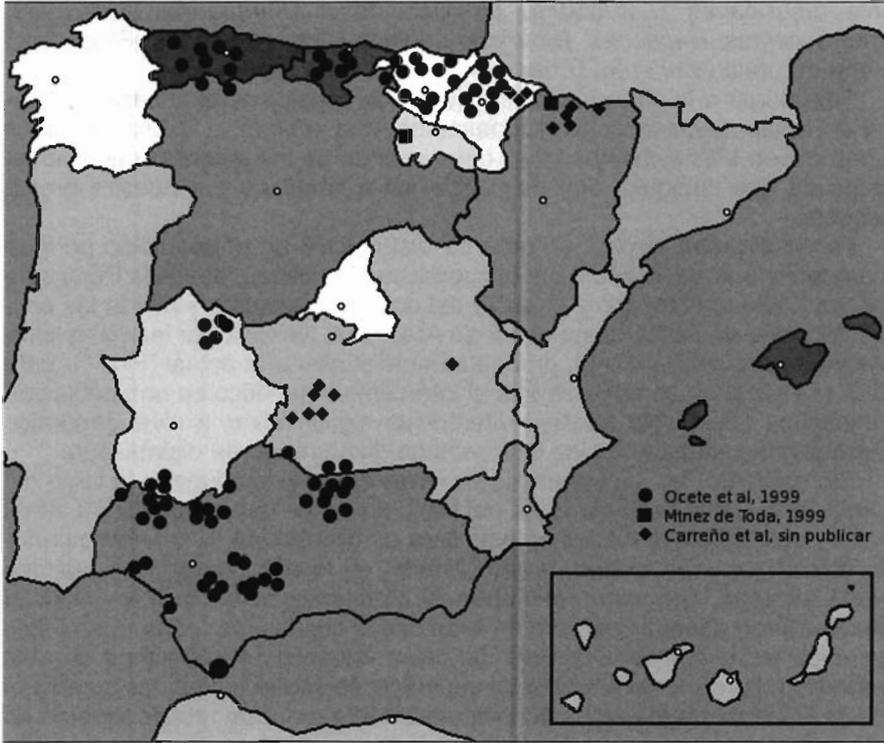


Figura 2. Poblaciones de vid silvestre en España (Ocete *et al.*, 1999; Martínez de Toda, 1991 y 1999; Rivera y Walker, 1989; Carreño *et al.*, sin publicar).

Existen tres causas o mecanismos, complementarios entre sí, relacionados con la historia de la vid silvestre y el origen de las variedades actuales de vid, que se citan a continuación.

Aislamiento de poblaciones de vid silvestre

Los primeros ancestros distinguibles de la vid se sitúan en el Paleoceno de Sézanne (*Vitis sezannensis* Saporta) (Engler, citado por Comenge, 1942), similar a *Vitis cordifolia* Michx y *Vitis riparia* Michx, encontrándose diversas fases de transición a lo largo del Terciario, hasta la diferenciación de las secciones *Euvitis* y *Muscadinia* en el Mioceno. En el primer grupo se situaría la *Vitis praevinifera* Sap. (Saporta, citado por Comenge, 1942), considerado como el precursor de las formas *vinifera*. Existen diversas formas fósiles hasta la *Vitis aussoniae* (Gaudin y Strozzi, citado por Comenge, 1942) datados como pleistocénicos, siendo la especie fósil más reciente, indistinguible de *Vitis vinifera* L. Los restos fósiles se han encontrado a lo largo de Europa, desde Islandia al sur de Italia y Grecia, así como Japón, América del Norte y Groenlandia.

El período cuaternario habría supuesto una crisis para la vid, debido a los cambios climáticos acusados, que redujeron y aislaron el tronco de *Vitis aussoniae* dando lugar a unas 26 especies, agrupadas en nueve series,

seis americanas (*Labruscae*, *Labruscoideae americanae*, *Aestivales*, *Cinerascentes*, *Ruprestres*, *Ripariae*), dos asiáticas (*Spinosaes*, *Flexuosae*) y una europea (*Viniferae*) (Foex, 1895).

Para llegar a la situación actual debemos considerar el ancestro silvestre de la vid, llamada convencionalmente *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* Gmel o bien *Vitis sylvestris* Hegi, dependiendo de los autores consultados, antes de que cualquier tipo de cultivo fuera conocido por nuestra propia especie.

La vid silvestre tendría un área de distribución en el penúltimo período interglaciar que se extendía por la cuenca mediterránea, desde la Península Ibérica hasta el Cáucaso y el oeste del actual Afganistán, y desde las costas del norte de África hasta el sur de Alemania, limitada por las bajas temperaturas al paralelo 47-48, probablemente similar a la actual (Fig. 1). Este área era continua, lo que permitía el intercambio genético en una población panmíctica "ideal". No existían diferencias significativas a nivel genómico entre plantas situadas en los extremos de dicho rango de distribución.

Sin embargo, las sucesivas glaciaciones que tuvieron lugar a lo largo del Cuaternario hasta la última Edad del Hielo (iniciada hace unos 30.000 años) provocaron discontinuidades en este área de distribución. En el último período glaciario, las poblaciones de vid silvestre se localizaban en dos grandes áreas aisladas, una comprendiendo el Mediterráneo occidental y otra el Mediterráneo oriental, siempre en localidades cálidas, de forma que el flujo genético entre ambos extremos del *Mare Nostrum* se interrumpe durante períodos relativamente amplios. La superficie de tierras emergidas durante la última Edad de Hielo estaba considerablemente reducida, especialmente en el Mediterráneo occidental, limitándose a zonas costeras que, por su aislamiento y características climáticas, habrían actuado como refugios glacia-

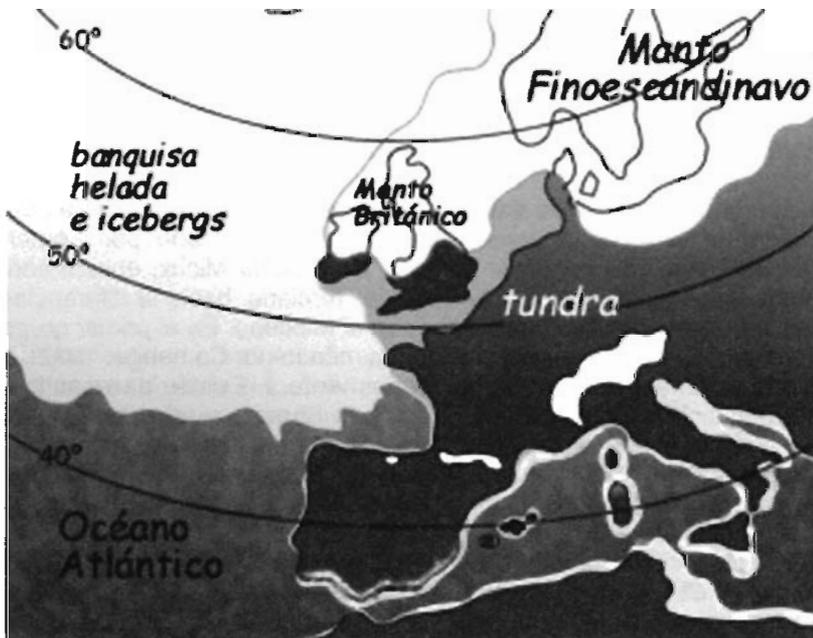


Figura 3. Refugios en el Mediterráneo occidental (Uriarte, 2003).

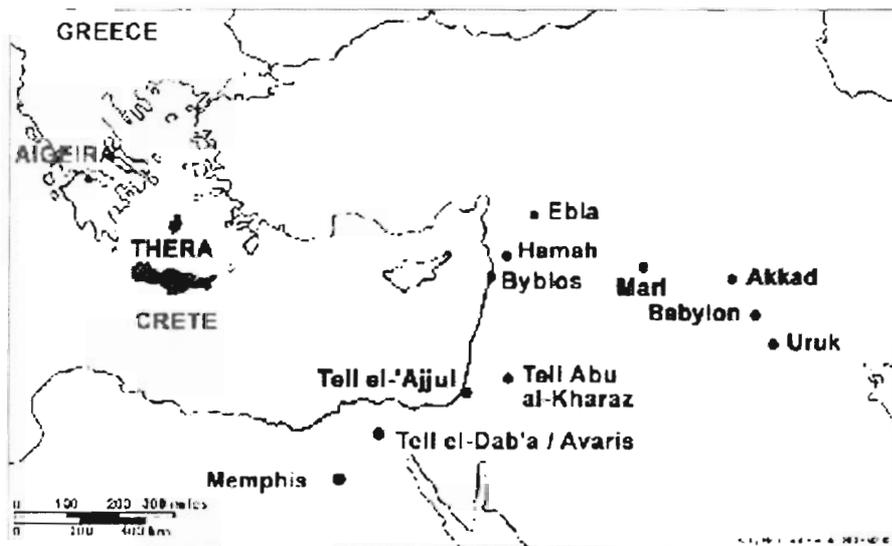


Figura 4 Refugios en el Mediterráneo oriental (Petka, citado por Cacho, 2004)

res desde donde se habrían recolonizado otros territorios una vez que retrocede la influencia glaciaria (Chappel, 1974) (Figs. 3 y 4).

El aislamiento genético entre estas dos áreas se extiende durante unos 12.000 años, durante la última glaciación, hasta que se inicia el actual período interglaciario, una época cálida que, de alguna manera, favorece los inicios de la agricultura. Tal aislamiento habría permitido cambiar determinadas frecuencias génicas, no hasta el punto de que ambos grupos de vid silvestre no se puedan cruzar entre sí, pero lo suficiente como para determinar diferencias morfológicas y también diferencias en el fruto, que se habrían traducido al final en aptitud para vinificación, uva de mesa o bien un uso mixto.

Este aspecto se apoya en recientes trabajos de biología molecular, empleando como marcadores microsatélites tanto nucleares (Sefc *et al.*, 2000) como de cloroplastos (Arroyo *et al.*, 2002), que han revelado una composición genética característica de cada región geográfica, diferenciándose claramente los extremos de la cuenca Mediterránea, si bien el aislamiento no es total.

Selección

Los frutos de la vid silvestre se consumen de forma habitual como baya en el entorno geográfico descrito anteriormente. El uso de la uva como fruta se extiende en un período muy amplio de tiempo y en áreas muy diversas, junto a otras frutas de bosque. La explotación de la vid se basa únicamente en la recolección y, como mucho, en una selección inicial, en busca de frutos más dulces para el consumo.

El desarrollo de técnicas de alfarería también podría haber influenciado en los usos de las bayas, ya que éstas tienen un contenido en ácido (especialmente, ácido tartárico) muy alto, que se añadía al barro para mejorar la adhesión de partículas y evitar las fracturas durante la operación de seca-

do. Asimismo, el jugo de las bayas se podría emplear como conservante (un primitivo vinagre). La operación de estrujar uvas no era, pues, desconocida a nuestros antepasados, aunque con un fin posiblemente diferente a la obtención del vino. Posiblemente, el descubrimiento de la fermentación del jugo de uva en contacto con los hollejos y la aparición consecuente del alcohol en la mezcla se puede achacar al azar.

Uno de los centros de origen de la agricultura se sitúa en el Creciente Fértil, entre los ríos Tigris y Eufrates. Una vez que aparecieron los primeros asentamientos asociados a los nuevos cultivos, especialmente cereales, y aprovechamientos del territorio, el interés por los frutales creció paralelamente. Con el avance de las poblaciones de Oriente Medio hacia la Europa central y occidental, se extendieron los conocimientos generales de agricultura, comprendiendo aquellos concernientes al cultivo de esta especie.

La selección comenzó casi al mismo tiempo que la viticultura, aplicando criterios similares a los de otras frutas, esto es, la búsqueda de bayas de mayor tamaño y más dulces. En Egipto se reconocían unas ocho variedades diferentes hace unos 3000 años (Bombardelli y Morazzoni, 1995) de acuerdo a las etiquetas inscritas en ánforas encontradas en una tumba.

El cultivo y, en particular, la práctica de la propagación vegetativa permitieron que algunas mutaciones se salvaran, especialmente, aquellas relacionadas con el color de la baya. En efecto, se puede comprobar en la actualidad que las bayas oscuras (esto es, que contienen antocianos en el hollejo y, ocasionalmente, en la pulpa) sirven de alimento para determinadas aves, mientras que aquellas con bajo o nulo contenido en antocianos permanecen en la planta, por lo que la dispersión y colonización de nuevos territorios por estas plantas sería muy reducida. Teniendo en cuenta que la vid silvestre crece en ambientes riparios, donde la luz es escasa a nivel del suelo, y que su supervivencia depende, en gran medida, del acceso a zonas luminosas, las semillas procedentes de bayas blancas caerían en el entorno de la planta madre, pudiendo germinar pero no llegar a un estado adulto con capacidad de reproducción. Las plantas con bayas blancas se encuentran, pues, en baja proporción en poblaciones naturales (1-5% en las poblaciones estudiadas por la autora), mientras que en los viñedos es fácil encontrar variedades de uva blanca, ocasionalmente, incluso racimos de uva blanca o rosada en plantas de uva tinta, resultado de una mutación en un único sarmiento; tal es el origen de la variedad Tempranilla, procedente del Tempranillo, así como los distintos clones de Pinot.

Las primeras variedades o prevariedades de vid proceden del Cáucaso, donde se localiza aún hoy en día la mayor diversidad de formas silvestres. Los primeros restos arqueológicos que se pueden relacionar con la elaboración de vino proceden de Shulaveris Gora, en Georgia, datados hacia 8000 BP (McGovern, 1999), consistentes en restos de ácido tartárico y resina de terebinto, seguidos de restos de vino resinado en Hajji Firuz Tepe (Irán), fechados alrededor de 7400 a 7000 BP (McGovern *et al.*, 1997).

Recientes trabajos con marcadores moleculares genómicos (Vouillamoz *et al.*, 2003) comparan muestras de vid silvestre de Georgia con variedades cultivadas en la zona, que confirman la hipótesis de la selección directa a partir de poblaciones silvestres.

Herramientas moleculares similares aplicadas al estudio de individuos de vid silvestre de diversas poblaciones de España y su comparación con un conjunto de 55 cultivariedades arcaicas de la Península Ibérica permitieron relacionar algunas de éstas con germoplasma silvestre, apoyando las hipótesis planteadas en Rivera y Walker (1989), frente a otro estudio preliminar enfocado en variedades cultivadas en el Levante y noreste español y poblaciones de vid silvestre de esta última región, que revelaba la ausencia de relación alguna entre ambos grupos (Carreño *et al.*, 2004).

Otros trabajos sitúan un centro de domesticación independiente en el sur de Italia, identificándose al menos dos variedades actuales de la provincia de Nuoro (Bovale Muristelu y Bovale Murru) relacionadas con poblaciones silvestres de la isla de Cerdeña (Grassi *et al.*, 2003). En la misma fuente se analizan otras 21 variedades de las regiones de Nuoro, Grosseto y Cosenza, sin que se encuentre una relación tan estrecha entre dichos cultivares y poblaciones de vid silvestre.

Idénticos marcadores se han empleado con muestras arqueológicas de vid procedentes de la Provenza (Manen *et al.*, 2003) y comparado posteriormente con variedades actuales de la Base de Datos Europea de la Vid, agrupándose con el conjunto de variedades francesas, si bien el escaso número de marcadores empleados no permite establecer relaciones directas entre regiones concretas y las variedades autóctonas de tales zonas.

Marcadores moleculares de cloroplastos confirman igualmente el papel del germoplasma local en la actual composición de variedades de vid (Arroyo *et al.*, 2002).

Hibridación

El mecanismo de hibridación está relacionado, a su vez, con la historia de las civilizaciones surgidas en el entorno de la región mediterránea y el contacto entre ellas a través de la exploración de nuevos territorios y el comercio. Fenicios y griegos jugaron un papel especialmente importante en este aspecto, poniendo en contacto ambos extremos del mar Mediterráneo.

Si bien los primeros restos relacionados con el vino se sitúan en el Cáucaso, estableciendo así el primer centro de domesticación de la vid en ese área, determinados hallazgos palinológicos, tales como los de la Laguna de las Madres (Huelva) (Stevenson, citado por Jackson, 1994), así como carpológicos (Rivera y Walker, 1989) dan pie para establecer un centro de domesticación independiente en la Península Ibérica.

De estos trabajos (así como los citados anteriormente sobre la constitución genética) se desprende que, si bien una parte de las variedades actuales procede de poblaciones de vid silvestre domesticadas in situ, otra gran parte de la diversidad tiene un origen diferente. Las variedades previamente seleccionadas en el entorno del Cáucaso podrían abrirse paso gracias a la intervención humana a través de Mesopotamia hasta el norte de África, por un lado, y por la ribera norte del Mediterráneo, desde Anatolia a Grecia, Italia, Francia y España, cruzándose de forma natural o bien favorecidas por los primeros viticultores con las formas autóctonas, ya que éstas estarían mejor adaptadas al clima y otros factores abióticos del entorno. El cruce entre variedades exóticas y autóctonas podría ser un suceso único

o repetirse varias veces, interviniendo distintas variedades y poblaciones, lo que daría lugar a gran diversidad de variedades nuevas.

Tanto la hibridación como la selección son mecanismos aún en marcha, aunque dirigida por el hombre y no tan dependiente del azar como en el pasado. Estos ensayos están dirigidos a la obtención de variedades resistentes a determinadas enfermedades, como la ya mencionada filoxera, así como infecciones por virus u hongos patógenos. La obtención de nuevas variedades por cruzamiento de otras ya existentes es una herramienta poco empleada, ya que la mayoría de las cualidades interesantes desde un punto de vista agronómico dependen de sistemas multigénicos muy complejos y, generalmente, se trata de mutaciones recesivas, lo que reduce su paso a siguientes generaciones. Un ejemplo muy ilustrativo lo constituye el cruzamiento entre las variedades Pinot Noir y Gouais Blanc, consideradas respectivamente una de las mejores y una de las peores variedades francesas de uva de vino. Un reciente estudio las identifica como los parentales de cultivares tales como Chardonnay y Gamay como casos favorables, siendo otras 14 variedades resultado del mismo cruce pero con características menos aprovechables desde el punto de vista enológico (Bowers *et al*, 1999).

Bibliografía

- ALLEWELDT, G. (1989), *The genetic resources of Vitis: genetic and geographic origin of grape cultivars, their prime names and synonyms*, Fed. Res. Center Grape Breed. Geilweilerhof, Germany.
- ARROYO, R., LEFORT, F., DE ANDRÉS, M. T., IBÁÑEZ, J., BORREGO, J., JOUVE, N., CABELLO, F. y MARTÍNEZ-ZAPARTER, J. M. (2002), "Chloroplast microsatellite polymorphisms in *Vitis* species", *Genome* 45 (6), pp. 1142-1149.
- BOMBARDELLI, E., y MORAZZONI, P. (1995), *Vitis vinifera* L. *Fitoterapia*, vol. LXVI, No. 4, pp. 291-316.
- BOWERS, J. E., J.-M. BOURSICQUOT, P. THIS, K. CHU, H. JOHANSSON y C. P. MEREDITH. (1999), "The parentage of Chardonnay, Gamay and other wine grapes of North Eastern France", *Science*, 285, pp. 1562-1565.
- CACHO, J. F., "De la contemplación a la intervención. El ejemplo de la enología", *Revista de Enología*, 50, Asociación Catalana de Enólogos, Publicación online.
- CARREÑO, E., LÓPEZ, M. A., LABRA, M., RIVERA, D., SANCHA, J., OCETE, R. y MARTÍNEZ DE TODA, F. (2004), "Genetic relationship between some spanish *Vitis vinifera* L. subsp *sativa* cultivars and wild grapevine populations (*Vitis vinifera* L. subsp. *silvestris* (Gmelin) Hegi): a preliminar study". *Plant Genetic Resouces Newsletter*, 137, pp. 42-45.
- CHAPPELL, J. (1974), "Geology of coral terraces, Huon Peninsula, New Guinea; a study of Quaternary tectonic movements and sea-level changes", *Geological Society of America Bulletin*, v. 85, pp. 553-570.
- DAVIS, P. H. (1965-1988), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, 10 volúmenes.
- GRASSI, F., LABRA, M., IMAZIO, S., SPADA, A., SGORBATI, S., SCIENZA, A. y SALA, F. (2003), "Evidence of a secondary grapevine domestication centre detected by SSR analysis", *Theor. Appl. Genet.* 107, pp. 1315-1320.

- JACKSON, R. S., *Wine Science. Principles and applications*, Academic Press, Inc. California.
- LEVADOUX, L. "Les populations sauvages et cultivées de *Vitis vinifera*", *L. Ann. Amélior. Plant.* Sér. B 1, pp. 59-118.
- MANEN, J. F., BOUBY, L., DALNOKI, O., MARINVAL, P., TURGAY, M. y SCHLUMBAUM, A. (2003), "Microstellites from archaeological *Vitis vinifera* seeds allow a tentative assignment of the geographical origin of ancient cultivars", *J. Archaeol. Sci.* 30 (6), pp. 721-729.
- MARTÍNEZ DE TODA, F., SANCHA, J. y LLOP, E. (1991), "Identificación de la primera población de *Vitis silvestris* en España", *Viticultura/Enología profesional* 12, pp. 21-24.
- MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J. (1999), "Characterization of wild vines in La Rioja (Spain)", *Am. J. Enol. Vitic.* 50, pp. 443-446.
- MCGOVERN, P. E., GLUSKER, D. L., EXNER, L. J. y VOIGT, M. M. (1997), "Neolithic resinated wine", *Nature* 381, p. 480.
- MCGOVERN, P. (1999), "Georgia as Homeland of Winemaking and Viticulture", in *National Treasures of Georgia*, ed. O. Z. Soltes. London, P. Wilson and Foundation for International Arts and Education, pp. 58-59.
- MEIKLE, R. D. (1977), *Flora of Cyprus*, Vol. I. Bentham-Moxon Trust. Royal Botanical Gardens, Kew.
- NEGRUL, A. M. (1946), "Proisjoshdenie Kulturnogo Vinograda y ego Klassifikatshia", en *Baranov, P. A., y cols Ampelografia SSSR*, vol. 1, Prishepromizdat. Moscú, pp. 159-216.
- OCETE, R. y LARA, M. (1994a), "Consideraciones sobre la ausencia de síntomas de ataque por filoxera en poblaciones autóctonas de *Vitis vinifera* L. *silvestris* (Gmelin)" *Hegi. Bol. San. Veg. Plagas*, 20 (3), pp. 631-636.
- OCETE, R. DEL TÍO, R. y LARA, M. (1994b), "Estado fitosanitario de las poblaciones de *Vitis vinifera silvestris* (Gmelin) Hegi en el área de Despeñaperros y Río Rumblar (Sierra Morena)", *Viticultura/Enología Profesional*, 35, pp. 7-10.
- OCETE, R. y SKUHRAVÁ, M. (1996), "Presencia de *Arthrocnodax vitis* Rübssaamen (Diptera, Cecidomyiidae) en erineos de poblaciones de vid silvestre de la Región Subbética", *Bol. San. Veg. Plagas*, 22 (2), pp. 465-468.
- OCETE, R., LÓPEZ, M. A., LARA, M. y DEL TÍO, R. (1997a), "The sanitary state of a phylogenetic resource: the Spanish wild grapevine, *Vitis vinifera silvestris* (Gmelin) Hegi populations", *Plant Genetic Resources Newsletter (FAO)*, 110, pp. 5-12.
- OCETE, R., OCETE, M. E., DEL TÍO, R. LÓPEZ, M. A. y PÉREZ, M. A. (1997b), "Informe sobre las poblaciones españolas de vid silvestre: una llamada de atención sobre un recurso fitogenético amenazado", en *Actas del II Congreso Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Granada, 11-14 de diciembre*, pp 81-86.
- OCETE, R., LÓPEZ, M. A., PÉREZ, M. A., DEL TÍO, R. y LARA, M. (1999), *Las poblaciones españolas de vid silvestre*, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Madrid.
- RIVERA, D. y WALKER, M. (1989), "A review of palaeobotanical findings of early *Vitis* in the Mediterranean and on the origin of cultivated grapevines, with special reference to new pointers to prehistoric exploitation in the Western Mediterranean", *Rev. of Paleobotany*, 6, pp. 205-237.

- PIGNATTI, S. (1982), *Flora d'Italia*. Vol. I. Edagricole, Bologna, 790 pp.
- PIGNATTI, S. (1982), *Flora d'Italia*. Vol. II. Edagricole, Bologna, 732 pp.
- SEFC, K. M., LOPES, M. S., LEFORT, F., BOTTA, R., ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K. A., IBÁÑEZ, J., PEJIC, I., WAGNER, H. W., GLOESSL, J. y STEINKELLNER, H. (2000), "Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evaluation of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars". *Theor. Appl. Genet.*, 100, pp. 498-505.
- URIARTE, A. (2003), *Historia del clima de la Tierra*, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 306 pp.
- VASSILCZENKO, L. T. Vitaceae (1970), en *Flora Iranica*. Rechinger, K. H. (ed.). Akademische Druck und Verlagsanstalt, Austria.
- VOUILLAMOZ, J., GRANDO, S., ERGÜL, A., MEREDITH, C. y MCGOVERN, P. (2003), "Origin and domestication of *Vitis vinifera* L. analysed through genetic relationships between wild and cultivated grapevines from Transcaucasia using DNA-based markers", en *III Simposio Associação Internacional de História e Civilização da Vinha e do Vinho. Funchal, 5-8 Outubro, 2003*.
- WEBB, D. A. (1968), "*Vitis* L. en Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, D. H., Valentine, Walters, S. M. & Webb", *D. A. Flora Europaea*, Vol. II. Cambridge University Press, Cambridge, p. 174.